

実装わんだあらんど

第1回　実装技術の3大変革と実装技術者

福田 昭

技術ジャーナリストとして電子機器の実装技術をウォッチするようになってから，早いもので20年が経過しました．この間，実装技術の大きな変革は三つあったと思います．

一つ目は，1980年代における挿入実装から表面実装への変革です．表面実装は，機器の実装密度と量産性を飛躍的に高めました．

挿入実装では，リード付きの電子部品をプリント基板に実装します．プリント基板に穴を開け，その穴にリードを差し込むことによって電子部品を搭載します．確実かつ安定した実装方法です．ただし，実装密度を上げづらいという問題がありました．穴の大きさと間隔が決まっていたからです．穴の間隔は当初，2.54mm（0.1インチ）と決まっていました．その後，1.27mm（0.05インチ）と半分になりました．それでもICパッケージのピン数がどんどん増えたため，本質的な解決とはなりませんでした．

これに対して表面実装では，プリント基板にリード用の穴を開けません．ICパッケージのリード・ピッチを狭められるので，同じピン数でもパッケージの外形寸法をはるかに小さくできます．受動部品も電極の間隔を狭めることで，外形寸法をどんどん縮められます．穴がなくなり，部品の外形寸法が小さくなり，実装密度は大幅に高まりました．

さらに，実装の量産性が向上しました．部品の表面実装化とともに，自動搭載機が登場したからです．手実装から自動実装へ．今では挿入実装でも自動挿入機が普通ですが，当時は自動化自体が大きな変革でした．

● 数千年の歴史を有する「鉛」との別れ

二つ目は，1980年代末から1990年代初めに起こった，特定フロンの使用規制による洗浄技術の変革です．この変革は，ボードの製造工程（はんだ付け工程）で，洗浄工程そのものが省略されるという結果を招きました．

1985年，南極上空にオゾン・ホールが発見されました．空中にまき散らされたフロン・ガスが，地球を取り巻くオゾン層を破壊していることが証明されたのです．フロン規制は，地球上のあらゆる生命にとって緊急の命題となりました．

フロンは1980年代末まで，はんだ付け工程に限らずプリント基板や電子部品，金属部品などの洗浄剤として広く普及していました．不燃，無害，安定，低コストといった特徴を備えた理想の洗浄剤でした．それが突然，使えなくなったのです．実装業界は大騒ぎになりました．皮肉だったのは，フロン規制が始まるまで，ボード製造において洗浄工程は技術開発の対象となっていなかったことです．フロンがあまりにも理想的だったため，技術開発の必要性がなかったとも言えます．

三つ目は，鉛の使用規制に伴うはんだ付け技術の変革です．1990年代半ばから始まり，現在に至るまで変革は続いています．

従来，はんだといえばすず（Sn）と鉛（Pb）の合金でした．とくに共晶合金（Sn63重量%，Pb37重量%）は，電子部品とプリント基板の接続に広く使われていました．ところが，廃棄されたボードから有害物質であるPbが溶け出し，土壌や地下水などを汚染するという問題が注目を浴びるようになりました．欧州連合は鉛を含む有害物質の使用規制に動き出し，日本国内では規制に対応するべく，Pbを使わないはんだ付け技術の開発が始まりました．

技術課題として，Pbを使わないはんだ付け技術の開発は，フロン規制よりもはるかに難しいと言えます．電気的接続と機械的接続の両方を担っており，数千年の歴史を有する「鉛入りはんだ」に別れを告げ，新しいはんだ付けシステムを開発しなければならないからです．要素技術であるはんだ合金やフラックス，加熱炉，はんだ槽などの開発はもちろんのこと，はんだ付けのシステム全体を新たに開発することに等しい作業となりました．

● 実装技術者は（ある意味）とても運が良かった

フロン規制と鉛規制は，外的要因で発生した技術課題です．実装技術者の感想はいずれも当初は「たいへんだ．どうしよう．不可能に近い」といった悲壮なものでした．しかし，別の考えかたをしてみると，実装技術者はこの20年間，ある意味，幸せだったのだと思うのです．みずからしごとを作り出さなくても，課題が天から降ってきたのですから…．課題があるということは，業務が縮小されない，配置転換（あるいはクビ）にならないということでもあります．

この20年間，ほかの技術分野では，技術開発部門や研究開発部門などが縮小されたり閉鎖されたりしています．これにより，配置転換があったり，実質的にクビになった技術者が数多くいます．

翻って実装技術分野では，実装技術以外のしごとに配置転換された技術者を筆者はほとんど知りません．取材でお付き合いさせていただくことになってから，ずっと実装技術者のままの人が大半です．最近，筆者はこう考えるようになりました．「エレクトロニクス分野で，実装技術者は（ある意味）とても運が良かった」のだと．

<筆者プロフィール>
福田 昭（ふくだ・あきら）．テクニカル・ライタ/アナリスト．某大学大学院修士課程 電気工学専攻を修了後，某新聞社系出版社と某外資系出版社を経てからフリーランスに．犬嫌いだったのが妻の影響で一転して現在は大の犬好き．犬を育てたことで，人類以外との心の交流を初めて知る．